Serumanalysen bei Blutspendern und Leberkranken unter besonderer Berücksichtigung des Transferrins und Ferritins

---

von

Ursula Schönstädt

aus Duisburg

1966

1967 Nr. 202

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535725_0019

Aus der Abteilung für klinische Immunologie
des Universitätskrankenhauses Erlangen-Nürnberg
Vorstand: Prof. Dr. med. F. Scheiffarth

Serumanalysen bei Blutspendern und Leberkranken unter besonderer Berücksichtigung des Transferrins und Ferritins

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
zu Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Ursula Schönstädt
aus Duisburg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Prof. Dr. med. K.-G. Ober

Referent: Prof. Dr. F. Scheiffarth

Tag der Prüfung: 19.11.1966

Herrn Prof. Dr. med. F. Scheiffarth möchte ich herzlich danken für die Überlassung des Themas, die in Freundlichkeit erteilten Ratschläge zur Bearbeitung desselben sowie die Übernahme des Referates.

Ein besonderes Anliegen ist es mir, an dieser Stelle Frau Dr. med. H. Götz herzlich zu danken für die liebenswürdige Hilfe während dieser Arbeit.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

EINLEITUNG..... 1

VERSUCHSANORDNUNG UND METHODIK..... 2

ERGEBNISSE..... 5

DISKUSSION.....16

ZUSAMMENFASSUNG.....2o

LITERATUR.....21

Einleitung

Angeregt durch die Untersuchungen von WÖHLER und Mitarbeiter (20,21), die in sorgfältigen Studien die Bedeutung freigesetzten und im peripheren Blut nachweisbaren Ferritins aufgezeigt haben, wurden in vorliegender Arbeit, neben einer kleinen Gruppe eines unausgewählten Krankengutes mit Leberparenchymschäden, die Seren von 100 Blutspendern auf das Vorkommen von Ferritinkristallen, ferner auf mögliche Varianten ihrer Transferrinfraktion sowie auf ihre Serumproteinkonstellation untersucht. Es sollte dabei insbesondere geprüft werden, inwieweit der regelmäßige Blutentzug von einem gesunden Organismus kompensiert wird, d. h. ob allein unter einer derartigen Belastung bereits tiefergreifendere Störungen im Eisenstoffwechsel aufzuzeigen sind.

Versuchsanordnung und Methodik

Versuchsanordnung

Es wurden insgesamt 100 Seren von Blutspendern[+)] sowie 30 Seren mit akuter oder chronischer Hepatitis sowie Leberzirrhose (Tabelle 1)

n	Hepatopathien
30	Gesamtzahl
5	akute Hepatitis
18	chronische Hepatitis
7	Leberzirrhose

in folgender Weise analysiert: Bestimmung der Serumeisenwerte, Gesamteiweißbestimmung und Papierelektrophorese, Immunoelektrophorese (mit polyvalentem Antiserum sowie mit spezifischem Anti-Transferrin-Serum), kombiniert mit verschiedenen Färbungen, weiterhin Untersuchung auf Ferritinkristalle sowie schließlich statistische Auswertung der Befunde der Serumeisenbestimmungen und der papierelektrophoretisch darstellbaren Serumeisenfraktionen.

Methodik

a) Serumeisenbestimmung[++)]

hierzu wurde in üblicher Weise vorgegangen

+) Herrn wiss. Rat Dr. Schricker sowie Schwester Ruth K. sei an dieser Stelle herzlich gedankt für die freundliche Unterstützung bei der Beschaffung der Serumproben.

++) Herrn Dr. Wüst und Med. techn. Assistentinnen sei herzlich gedankt für die Bestimmung des Serumeisens in den Serumproben der 100 Blutspender sowie im Serum der 30 Leberkranken.

b) Gesamteiweißbestimmung

wurde im Autoanalyzer (18) vorgenommen.

c) Papierelektrophorese

Nach den Angaben von GRASSMANN und HANNIG (1b,6,7,8a,10) unter Verwendung des MICHAELIS-Puffers ph. 8,6 Ionenstärke μ=0,05 mit einer Trennzeit von 6 Stunden (gegenüber der Originalangabe Verkürzung der Trennzeit bei geänderter Ionenstärke). Färbung der Proteinfraktionen mit Amidoschwarz 10 B.

d) Immunoelektrophorese

nach GRABAR und WILLIAMS (2,3,5a,b,8b,19). Es wurden in vorliegender Arbeit gegenüber den Originalangaben lediglich die Größenordnungen der Glasplatten, die Mengen des verwendeten Agars sowie die Mengen der zu analysierenden Serumproben geringfügig abgewandelt. Als Antiseren wurden ein polyvalentes Antihumanserum+) sowie ein spezifisches Antiserum++) gegenübergestellt. Die Präzipitationslinien wurden nach mehrmaligem Waschen der Agarplatten in physiologischer NaCl und anschließendem Trocknen bei 37° C unter Filterpapier folgenden Färbungen unterworfen: Protein-, Kohlenhydrat-, Lipoproteidfärbung, Farbreaktionen zum Nachweis peroxydase- sowie esteraseaktiver Fraktionen. Methodische Einzelheiten hierzu mögen der einschlägigen Literatur entnommen werden (4a,b,8c,11,12,13,14,15,16a,b,17)

+) Antihumanserum von der Ziege der Firma TRAVENOL-International, München sowie Antihumanserum vom Kaninchen der BEHRING-WERKE, Marburg/Lahn.

++) Antitransferrinserum vom Pferd der Firma TRAVENOL-International, München

e) Nachweis von Ferritinkristallen

nach WÖHLER (20,21) durch Versetzen der Serumprobe mit Cadmiumsulfat und Auskristallisation im Kühlschrank bei 4° C und anschließender Betrachtung unter dem Mikroskop.

f) Statistik

Die statistische Auswertung der Serumeisenwerte sowie der relativen und absoluten Prozente der Serumeiweißfraktionen erfolgte nach den Angaben von LINDER (9).

Ergebnisse

1. Serumeisenwerte

a) Blutspender

Die von den 100 Blutspendern gewonnenen Ergebnisse sind in der Tabelle 2 als Statistik wiedergegeben.

Bereiche γ%	n	γ %	%
M aus allen untersuchten Seren 40 - 300 γ%	100	M = 116,4 $\sigma = \pm$ 40,5	100 %
40 - 60 γ%	5	M = 51,2 $\sigma = \pm$ 7,6	5
60 - 80 γ%	16	M = 73,1 $\sigma = \pm$ 5,5	16
150 - 200 γ%	10	M = 170,9 $\sigma = \pm$ 16,8	10
200 - 300 γ%	7	M = 223,4 $\sigma = \pm$ 24,8	7

Tabelle 2

Der Mittelwert betrug M = 116,4 γ% mit einem σ von $\pm$ 4o,5 γ%. Der niedrigste Serumeisenwert lag bei 44,o γ%, der höchste bei 275 γ%. An Serumeisenwerten unter 6o γ% ergaben sich 5, d. h. also 5 %, M = 51,2 γ%, $\pm$ = 7,6, an Werten zwischen 6o und 8o, weitere 16 % (M = 73,1 γ%; σ = -5,5). An Werten zwischen 150 und 200 γ% fanden sich im vorliegenden Untersuchungsgut 10 % (M = 170,9; $\sigma = \pm$ 16,8)

und an Werten über 200 γ% 7 % (M = 223,4; $\sigma = \pm$ 24,8) unter den 100 Blutspendern.

Unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Blutspender lassen sich keine sicheren Beziehungen feststellen, wenngleich es den Anschein hat, daß z. B. relativ niedrige Werte, also unter 80 γ%, bei Spendern auftraten, die viermal, siebenmal, neunmal sowie zwölfmal gespendet hatten. Dabei waren die Abstände in keinem Fall unter 2 Monaten gelegen, zumeist sogar zwischen 2,5 und 3 Monaten. Andererseits fanden sich aber auch unter Spendern mit hohen oder sogar überhöhten Serumeisenwerten solche, die zwölf-, dreizehn- und sogar vierzehnmal gespendet hatten.

b) Hepatitiskranke

Die Serumeisenwerte sind in der Tabelle 3 wiedergegeben.

Der Mittelwert beträgt 103,5 γ% mit einem Streubereich von $\pm$ 48,5. In 6,6 % der 30 untersuchten Seren ergaben sich Werte zwischen 18 und 40 γ%. In 16,6 % wurden Serumeisenwerte zwischen 40 und 60 γ%, in 10 % zwischen 60 und 80 γ% gefunden. Eine weitere Gruppe von Leberkranken zeigte Werte zwischen 150 und 200 γ%. Von Werten über 200 γ% ergab sich einer mit 205 γ%.

Bereiche γ%	n	γ %	%
M aus allen untersuchten Seren 18 - 210 γ%	30	M = 103,5 σ = ± 48,5	100
18 - 40 γ%	2	M = 24,7 σ = ± 8,0	6,6
40 - 60 γ%	5	M = 44,2 σ = ± 3,9	16,6
60 - 80 γ%	3	M = 74,3 σ = ± 1,21	10
150 - 200 γ%	6	M = 159,0 σ = ± 10,6	20
über 200 γ%	1	205	3,3

Tabelle 3

vergleiche hierzu Text auf Seite 6

2. Gesamteiweißbestimmung und Papierelektrophorese

a) Blutspender

Die Gesamteiweißwerte sowie die relativen Prozente und absoluten der Serumeiweißfraktionen sind den Tabellen 4a, b und 5a, b zu entnehmen.

Blutspender			Hepatopathien		
n		g %	n		g %
100	M	7,4	30	M	7,1
	σ	$\pm$0,5		σ	$\pm$1,6
		6,1 - 9,0			4,5 - 9,7

Tabelle 4a

Tabelle 4b

Der statistisch errechnete Mittelwert für das Gesamteiweiß der 100 untersuchten Seren beträgt M = 7,4 g% mit einer Streuung von $\sigma = \pm$ 0,5 g%. Der niedrigste Einzelwert betrug 6,1 g%, der höchste 9,0 g%.

Die papierelektrophoretisch faßbaren Serumeisenfraktionen ergaben sowohl für die errechneten relativen Prozente als auch für die g-Prozente Mittelwerte, die den bekannten Mittelwerten eines Gesunden entsprechen (Tabelle 5a, b).

n		Albumin	Globuline			
			α1	α2	β	γ
100	M	56,3	6,5	8,1	12,1	16,9
	σ^{+}_{-}	12,1	4,3	4,4	5,9	8,7
		45,1-66,1	4,1-16,4	3,9-12,1	6,9-16,3	9,9-25,0

Tabelle 5a

n		Albumin	Globuline			
			α1	α2	β	γ
100	M	4,2	0,5	0,6	0,9	1,3
	σ^{+}_{-}	0,4	0,1	0,14	0,17	0,23
		3,1-5,3	0,3-0,8	0,3-0,9	0,5-1,4	0,7-1,9

Tabelle 5b

Auffallend war allerdings, daß bei Durchsicht die Einzelwerte für Albumin, α_1- und α_2-Globulin relativ große Unterschiede aufwiesen. In 8 % ergaben sich für die relativen Serumalbuminwerte solche unter 50 %, für die absoluten Prozente unter 4 g% (Tabelle 6).

A

Albumine unter 50,0				Serumeisenwerte
n		rel. %	g %	γ %
8	M	48,4	3,5	101,5
	$\sigma\pm$	4,13	0,21	

Tabelle 6

ß- und γ-Globuline zeigten zwar größere Schwankungen, sie waren aber im Verhältnis zu den oben genannten Fraktionen weniger tiefgreifend. Zur Frage einer Beziehung zwischen den ß-Globulinen, die bekanntlich die Träger des Serumeisens darstellen und den Serumeisenwerten, wurden in Tabelle 7 und 8 die ß-Globulinwerte über 15 relativen und über 1 g%, außerdem die ß-Globulinwerte unter 10 relativen Prozent und 1 g% den jeweiligen Serumeisenwerten gegenübergestellt. Hier konnte gezeigt werden, daß keine Abhängigkeit der ß-Globulinkonzentration von der Höhe des Serumeisenspiegels besteht.

ß-Globuline über 15,o				Serumeisenwerte
n		rel.%	g%	%
7	M	15,4	1,2	1o6,2
	$\sigma \pm$	o,3	o,13	51,o

Tabelle 7

ß-Globuline unter 1o,o				Serumeisenwerte
n		rel.%	g%	%
14	M	9,o	o,7	134,1
	$\sigma \pm$	o,6	o,o5	39,2

Tabelle 8

b) Hepatitiskranke

Die Gesamteiweißwerte der 30 Seren von Kranken mit Leberparenchymschäden sind in Tabelle 4 b statistisch berechnet. Die Mittelwerte liegen mit einer relativ großen Streuung insgesamt noch im Bereich des Normalen. Die Mittelwerte für die einzelnen Serumprotein-Fraktionen zeigen gegenüber den Befun-

den der 100 Blutspender insofern eine Abweichung als das Albumin vermindert ist und alle Globulinfraktionen relativ erhöht (Tabelle 9 a).

n		Albumin	Globuline			
			α_1	α_2	ß	γ
3o	M	45,4	7,2	1o,9	13,9	22,3
	σ + −	6,7	2,5	2,9	2,9	1,7
		33,o-63,7	2,2-2,8	6,3-2o,2	7,7-19,4	12,2-37,3

Tabelle 9a

Unter Berücksichtigung des Gesamteiweißes sind unter den Globulinen in der hier untersuchten Patientengruppe vor allen Dingen α_2 und ß-Globuline an dieser Globulin-Vermehrung beteiligt, während α_1 und γ-Globulin im Durchschnitt nicht außerhalb der Norm liegt (Tabelle 9 b).

n		Albumin	Globuline			
			α_1	α_2	ß	γ
3o	M	3,3	o,5	o,8	1,o	1,6
	σ + −	2,7	o,9	o,7	1,o	o,8
		1,6-4,8	o,2-o,9	o,4-1,1	o,6-1,8	o,7-3,o

Tabelle 9b

3. Immunoelektrophoretische Ergebnisse

a) Blutspender

Die immunoelektrophoretischen Befunde unter Verwendung eines polyvalenten Antihumanserums zeigten unter den 100 Blutspendern die bekannten Subfraktionen des Serums eines Gesunden. Abgesehen von geringfügigen semiquantitativ faßbaren Unterschiedlichkeiten unter einzelnen Proteinsystemen, hier vorwiegend des α-Globulinbereiches, konnten keine Auffälligkeiten im Präzipitationsmuster der hier analysierten Seren wahrgenommen werden. Bei Verwendung eines spezifischen Anti-Transferrin-Serums wurden insgesamt drei Präzipitationslinien nachweisbar (Abb.1), in welchen eine nach Form und Position der des typischen Transferrins, die beiden anderen, die nur sehr schwach auspräzipitierte Bögen darstellten, im anodischen Bereich etwa an der Stelle eines schneller wandernden β_1-Globulins, die andere einem α_2-Globulin entsprachen. Variationen der Präzipitationslinie für das Transferrin konnten unter den 100 analysierten Seren nicht nachgewiesen werden; insbesondere zeigten sich keine Doppelungen oder Aufspaltungen dieser Linie. Mehrfach zeigten sich dagegen quantitative Unterschiede im Sinne eines Antigenüberschußphänomens für das Präzipitat des Transferrins.

Zur Identifizierung der beiden zusätzlich auftretenden Präzipitationslinien bei Verwendung des spezifi-

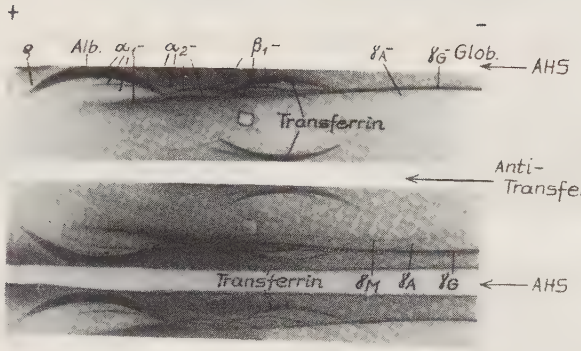

+
–
Alb.
α_1–
α_2–
β_1–
γ_A–
γ_G–
Glob.
AHS
Transferrin
+
Anti-
Transferrin
–
Transferrin
δ_M
γ_A
γ_G
AHS

Abb. 1

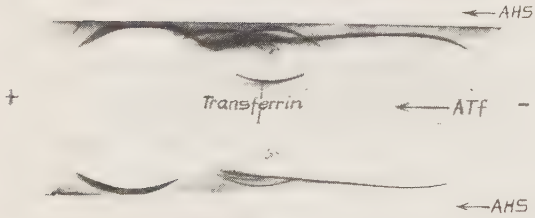

AHS
+
Transferrin
ATf
–
AHS

Abb 2

schen Anti-Transferrin-Serums und zur Charakterisierung des Transferrin wurden eine Reihe von zusätzlichen Farbreaktionen (s. o.), nach Ausbildung der Immunpräzipitate, Wässerung der Platten in physiologischer Kochsalzlösung und Trocknen, vorgenommen. Auf Grund dieser Analyse ist zunächst festzustellen, daß sämtliche dargestellten Linien, insbesondere aber das Transferrin, eine positive Farbreaktion mit Perjodsäure und Schiffschem Reagens zeigten.

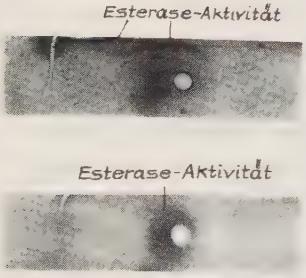
Die Lipoidfärbung erbrachte in Bezug auf die isolierte Fraktion keine positive Farbreaktion. Die Untersuchung auf esteraseaktive Komponenten ergab mit Indoxylacetat lediglich bei Verwendung des polyvalenten Antiserums eine positive Farbreaktion eines Präzipitats unmittelbar um die Auftragestelle, bei Verwendung des ß-Naphthylacetats eine relativ stark gefärbte Präzipitationslinie von der Auftragestelle bis in den α-Bereich und eines zweiten, relativ langgezogenen Präzipitationsbogens, von dieser, fraglich auch im Bereich einer Linie im kathodischen Bereich. Die mit dem Anti-Transferrin dargestellten Proteinsysteme erwiesen sich als esteraseinaktiv. Die Peroxydasereaktion war bei Verwendung des Antihumanserums an eine Präzipitationslinie gebunden, die in den Bereich der α_2-, $ß_1$-Globuline einzuordnen ist.

b) Hepatitiskranke

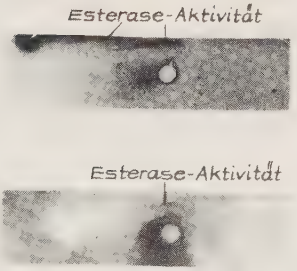
Unter den 30 untersuchten Seren von Patienten mit

Abb. 3

3a)



3 b)



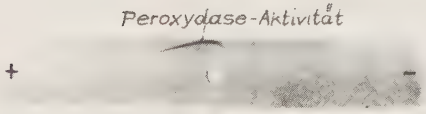


Abb. 4

Hepatopathien fanden sich immuno-elektrophoretisch die verschiedensten Präzipitationsmuster, so z. B. eine Verschmälerung des Albuminpräzipitats, eine verstärkte Darstellbarkeit der α_2-Makroglobuline, in anderen Fällen vorwiegend des Coeruleoplasmins, in anderen sowohl der α_2-Makroglobuline als auch des Haptoglobins, mit Bezug auf die ß-Globuline oftmals eine stärkere Darstellbarkeit des Transferrins, in zwei Fällen auch des Hämopexins; die häufigsten Veränderungen zeigten sich im γ-Globulinbereich, wobei entweder alle drei bekannten Subfraktionen, γ_A, γ_M sowie γ_G-Globulin, gleichermaßen verstärkt auspräzipitiert waren, wobei nur eine der drei Systeme besonders hervortrat. In Fällen mit ausgeprägt chronischer Hepatitis war regelmäßig die γ_M-Fraktion stärker in Erscheinung getreten, bei Leberzirrhosen waren die γ_M- und insbesondere auch die γ_G-Fraktion stark in Erscheinung getreten. Im α_2-Bereich ließ sich in diesen Fällen mit Regelmäßigkeit eine Verminderung des Coeruleoplasmins nachweisen, während das α_2-Makroglobulin und auch das α_2-Haptoglobin deutlich verstärkt auspräzipitiert waren. Unter Verwendung des spezifischen Anti-Transferrin-Serums waren auch hier, abgesehen von quantitativen Unterschieden, keine Abweichungen in Form oder Position des typischen Transferrinpräzipitats aufgefallen.

4. Nachweis von Ferritinkristallen

a) Blutspender

Unter den 100 Blutspendern konnten insgesamt zweimal sichere Ferritinkristalle nach dem Verfahren von WÖHLER nachgewiesen werden.

b) Hepatitiskranke

Unter 30 Patientenseren konnten in viermal, d. h. in 10,3 % der untersuchten Fälle Ferritinkristalle nachgewiesen werden.

Diskussion

Wie die Ergebnisse im einzelnen darlegen, finden sich bei primär gesunden Blutspendern relativ große Unterschiede in den Serumeisenwerten, wobei keine Beziehungen der Eisenwerte zu der Häufigkeit der Blutentnahme bestehen. Wie der Tabelle 2 zu entnehmen ist, liegen 38 % der hier untersuchten Blutspender außerhalb der physiologischen Schwankungsbreite von 80 - 150 %, nur 62 % im Bereich der normalen Werte. Die vergleichsweise mituntersuchte kleine Gruppe von Leberkranken zeigte demgegenüber in 56,5 % Abweichungen von den normalen Durchschnittswerten, wobei hier aber insbesondere die Gruppe mit Erniedrigung des Eisenspiegels vorherrschte.

Mit Bezug auf die Serumproteinfraktion des Blutes konnten bei den 100 Blutspendern, auch unter Berücksichtigung der Gesamteiweißwerte, keine Abweichungen in der Relation der Serumeiweßkörper gegenüber den bekannten Mittelwerten aufgezeigt werden. Die errechneten Mittelwerte für die relativen und absoluten Prozente entsprachen eigenen (8d,e) sowie in der Literatur angegebenen (1a,b, 22a,b) Standardwerten für die normale Konstellation des Humanserums. Dennoch ergaben sich in 8 %, zumindest in den Relativprozenten, Dysproteinämieformen, vorwiegend mit Verminderung des Albumin unter 50 % und Anreicherung der Globuline mit Unterschieden in der selektiven Bevorzugung einzelner Globulingruppen. Die unter den 100 Blutspendern erhobenen Serumeiweißbefunde

weisen unabhängig von einer bestehenden Dysproteinämie, z. T. eine relative Anreicherung der ß-Globuline auf. Insgesamt waren dies 7 %. Andere zeigten eine Verminderung der ß-Globulinfraktionen auf, hier in 8 %. Die vorgenommenen Untersuchungen unter Berücksichtigung des Serumeisenspiegels dieser Blutspender ließen keine Beziehungen zwischen der Konzentration der ß-Globulinfraktionen und der Höhe des Serumeisenspiegels erkennen. Diese Beobachtungstatsache spricht dafür, daß der Serumproteinanteil der Eisenträgerfraktion eine offenbar nicht ohne weiteres meßbare Bindungskapazität für zirkulierende Eisen-III-Moleküle besitzt, so daß aus der Konzentration des Transferrin nicht ohne weiteres auf die Konzentration des an diese Serumkomponente gebundenen Eisens geschlossen werden kann.

Aus diesen Gegebenheiten ist insgesamt zu folgern, daß gehäufte Blutverluste bei Dauerblutspendern offenbar völlig kompensiert werden, wenn man von vereinzelt festgestellten erniedrigten oder extrem erhöhten Serumeisenwerten absieht.

Die bei den Leberkranken erhobenen Befunde, sowohl des Serumeisenspiegels als auch der Serumeiweißfraktionen, ergaben für die Mittelwerte der Serumproteine eine Dysproteinämie mit Hypalbuminämie und relativer Vermehrung praktisch aller Globulinfraktionen, ohne besonderes Her-

vortreten der einen oder anderen Gruppe, insbesondere ohne auffällige Vermehrung des γ-Globulin. Das erklärt sich wohl daraus, daß in der hier untersuchten Patientengruppe solche mit subakuten, andere mit chronisch-rezidivierenden und nur einzelne mit zirrhotischen Prozessen erfaßt wurden, so daß im einzelnen wohl Serumkonstellationen vom Typ der subakuten Entzündung (mit vorwiegender α-Globulinanreicherung) und solche vom Typ der chronischen Entzündung (mit vorwiegender ß- und γ-Globulinvermehrung) bei der Berechnung des Mittelwertes sich gegenseitig ausglichen. Auch hier ergab sich keine Beziehung der ß-Globulinfraktionen und des Serumeisenspiegels.

Die immunoelektrophoretischen Analysen haben trotz der grundsätzlich besseren Differenzierbarkeit der Serumeiweißfraktionen keine Abweichung in Bezug auf die spezifische Transferrinfraktion aufgedeckt. Auch unter Verwendung eines Anti-Transferrin-Serums ergaben sich keine Neuerungen, wenn man davon absieht, daß das Präzipitat des Siderophilin quantitativ unterschiedlich, d. h. einmal als scharf gezeichnete Linie in typischer Position, das andere Mal als breites Präzipitat im Sinne des Antigenüberschußphänomens darstellbar war. Auf Grund der zusätzlichen Farbreaktionen erwies sich das Transferrin als Glycoproteid; das steht im Einklang mit anderen Autoren (20). Es zeigt jedoch keine Fermentaktivität und auch kein Anteil von Lipoiden.

Die Befunde hinsichtlich des Ferritinnachweises ergaben nur in vereinzelten Fällen, und hier praktisch nur bei den untersuchten Leberkranken positiven Kristallnachweis. Dies steht prinzipiell in Übereinstimmung mit den Befunden von WÖHLER (21), der im übrigen dem Nachweis von zirkulierendem Ferritin eine besondere Bedeutung beimißt: Ferritin entstammt nach HEILMEYER und WÖHLER zugrundegegangenen Leberzellen, in welchen es primär als depotfähiges Eisen verankert ist. Somit ist der Nachweis von Ferritin im peripheren Blut stets ein pathologisches Kriterium, welches einen Leberparenchymschaden zur Voraussetzung hat. Beziehungen zwischen diesen ferritinhaltigen Seren und den entsprechenden Immunoelektrophoresebefunden konnten im vorliegenden Untersuchungsgut nicht festgestellt werden, d. h. es gelang nicht für das Ferritin eine zusätzliche Linie im Präzipitationsmuster der adäquaten Seren nachzuweisen. Das schränkt keineswegs die Befunde von WÖHLER und Mitarbeiter (20) ein, der in ferritinangereicherten Seren unter Verwendung eines spezifischen Antiserums eine positive Präzipitationslinie demonstrieren konnte; diese Linie entspricht der Position von α_2-Globulinen. Es ist wahrscheinlich, daß das unter pathologischen Bedingungen in die Blutbahn eingeschwemmte Ferritin, infolge seiner geringen Konzentration im Vollserum nur unter Anwendung eines spezifischen Antiserums nachweisbar wird, und daß die Darstellung des Ferritin mit einem handelsüblichen polyvalenten Antihumanserums nicht ohne weiteres gelingt.

Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit wurden 100 Seren von Blutspendern sowie 30 Seren von Kranken mit Leberparenchymschäden auf ihren Serumeisengehalt, die Verteilung der Serumproteinfraktionen, die immunoelektrische Differenzierbarkeit des Transferrin sowie auf ihren Gehalt an Ferritin analysiert. Die Studien ergaben für die Blutspender unter Berücksichtigung des Mittelwertes praktisch normale Serumeisen- und Serumproteinverhältnisse. Im einzelnen zeigten sich jedoch in immerhin 38 % deutliche Abweichungen von der Norm, deren Ursachen nur schwer zu klären waren, da es sich um Extremwerte diesseits und jenseits der Norm handelte, und da keine Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit des Blutspendens und entsprechend abweichenden Befunden aufgezeigt werden konnten. Ferritinkristalle konnten bei Blutspendern mit zwei fraglichen Ausnahmen nicht nachgewiesen werden. Die Ergebnisse bei Hepatitiskranken waren mit Bezug auf die Serumeiweiß- und Serumproteinveränderungen wenig charakteristisch. Dagegen wurden in 10,3 % Ferritinkristalle im Serum nachgewiesen.

LITERATURVERZEICHNIS

1.GITTER-HEILMEYER:Taschenbuch Klinischer Funktionsprüfungen,Gustav Fischer-Verlag,8.Aufl.1963
a)Klinische Bewertung des Gesamteiweißgehaltes(S.223)
b)Papierelektrophorese(S.225)

2.GÖTZ,H.,G.BERG u. F.SCHEIFFARTH:Meth.Grundlagen der Immunoelektrophorese,Z.Immunitätsforsch.exp. Therapie 114,72(1957)

3.GRABAR,P.:Etude sur les protéines à l'aide de méthodes immunochimiques,Bull. Soc. chim.biol.36,65(1954)

4.GRABAR,P. u. C.A.WILLIAMS: a)Méthode permettant l'étude conjuguée des propriétés électrophoretiques et immunochimiques d'un mélange de protéines;application au sérum sanguin,Biochim.biophys. Acta(Amst.)10,193(1953)
b)Méthode immunoélectrophorétique d'analyse de mélanges de substances antigéniques,Biochim. biophys.Acta(Amst.)17,67(1955)

5.GRABAR,P. et P.BURTIN:a)Analyse immuno-électrophorétique, Paris:Masson & Cie,1960
b)Immunoelektrophoretische Analyse,Elsevier, Amsterdam 1964

6.GRASSMANN,W. u. H.HANNIG:Über ein Verfahren zur Stofftrennung durch Kathaphorese,Angew.Chemie 62,17o(195o)

7.HANNIG,K.:Papierelektrophorese in der Eiweißchemie, In:Hoppe-Seyler/Thierfelder,Handbuch der physiologisch-und pathologisch-chemischen Analyse, Achte Aufl./I V/ 1.Berlin-Göttingen-Heidelberg,1960

8.HENNING,N.:Kl.Laboratoriumsdiagnostik,Urban u. Schwarzenberg,München u. Berlin,3.Aufl.1966

a)Elektrophorese (S.149)

b)Diagnostische Verfahren der Immunologie, F.Scheiffarth,H.Warnatz,H.Götz,W.Frenger u.G.Berg (S.275)

c)Besondere Farb-und Ferment-Nachweismethoden nach einfacher Elektrophorese im Agargel(Grabar u. Burtin, Uriel,Scheiffarth), S.94

d)Bluteiweiß (S.888)

e)Serumelektrophorese (S.888)

9.LINDER,A.:Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner u. Ingenieure,Birkhäuser-Verl.,Basel 1951

10.SCHEIFFARTH,F.,G.BERG u.H.GÖTZ:Papierelektrophorese in Klinik u. Praxis,Urban u. Schwarzenberg,Berlin und München

11.SCHEIFFARTH,F.,H.GÖTZ u. S.EBERT:Über esterase-aktive Fraktionen in verschiedenen menschlichen Organextrakten,Arbeit in Druck

12.SCHEIFFARTH,F.,H.GÖTZ u. F.CZAGANY:Zur quantitat. Best. der Coeruloplasminkonzentrat.im Serum,Med.Welt 1961

13.SCHEIFFARTH,F.,H.GÖTZ u. H.KNOPF:Die Bedeutung kombinierter Färbeverfahren nach immuno-elektrophoretischer Analyse pathologischer Seren
Acta haematol. (Basel) 26,169-181 (1961)

14.URIEL,J.:Etude de l'activité enzymatique de la céruloplasmine du sérum humain qprès électrophorèse en gélose,Bull.Soc.chim.biol.(Paris) 39,1,105 (1957)

15.URIEL,J. et J.J.SCHEIDEGGER:Electrophorèse en gélose et coloration des constituants
Bull.Soc.chim.biol. 37,165 (1955)

16.URIEL,J. et P.GRABAR: a) Emploi de colorants dans l'analyse électrophorétique et immuno-électrophorétique en milieu gélifié
Ann.Inst.Pasteur 90,429 (1956)
b)Etude des lipoprotéides sériques par l'éctrophorèse en gélose et l'analyse immuno-électrophorétique
Bull.Soc.chim.biol. 38,1253 (1956)

17.URIEL,J.,H.GÖTZ et P.GRABAR:Etude de la céruloplasmine du sérum humain par électrophorèse en gélose et l'analyse immuno-électrophorétique,Microdétection colorimétrique du cuivre lié aux protéines
Scweiz.med.Wschr. 1957,431

18.WEICHSELBAUM,T.E.:Accurate and rapid method for determination of proteins in small amounts of blood serum and plasma,J.clin.pathol. 10,40 (1946)

19.WILLIAMS,C.A. u. P.GRABAR:Immunoelectrophoretic Studies on Serum Proteins,J.Immunology 74,158 (1955)

20.WÖHLER,F. u. F.SCHÖNLAU:Ferritin und Hämosiderin Dtsch.med,Wschr. 38,1801 (1964)

21.WÖHLER,F. u. F.SCHÖNLAU:Über das Vorkommen von Ferritin im Serum,Kl.wschr. 37,445 (1955)

22.WUHRMANN,F. u. Ch.WUNDERLY:Die Bluteiweißkörper des Menschen,B.Schwabe-Verlag,Basel1957,3.Aufl.
a)Gesamteiweißwerte im Serum u. Plasma,S. 163
b)Die Papierelektrophorese,S. 91

Lebenslauf

Am 8. 10. 1939 wurde ich, Ursula Schönstädt, als erstes Kind des Postoberinspektors Wilhelm Schönstädt und seiner Ehefrau Ilse, geb. Pancke, in Duisburg geboren.

Nach vierjährigem Besuch der Grundschule besuchte ich von Ostern bis Herbst 1951 das Mädchengymnasium in Duisburg-Hamborn. Von der Zeit an war ich, durch den Umzug meiner Eltern bedingt, Schülerin des Mädchengymnasiums in Oberhausen / Rhld. An dieser Schule legte ich Ostern 1959 die Reifeprüfung ab.

Mit dem Studium der Medizin und Zahnmedizin begann ich im Sommersemester 1959 an der Universität in Bonn. Zum Wintersemester 1959/60 wechselte ich zur Universität in Mainz über, wo ich im Sommer 1960 die Naturwissenschaftliche Vorprüfung ablegte. Das Sommersemester 1961 und Wintersemester 1961/62 verbrachte ich an der Universität in Erlangen. Wieder nach Mainz zurückgekehrt, legte ich dort im Frühjahr 1963 die Ärztliche Vorprüfung ab. Seit dem Wintersemester 1964 bin ich wieder in Erlangen und z. Zt. im Medizinischen Staatsexamen. Staatsexamen am 28. 10. 1966 bestanden.

Offsetdruck - Fotodruck
Josef Hogl
8520 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz,) Tel. 22990

Offsetdruck - Fotodruck

- J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Telefon 22990 -